

COLOR IMAGE RECOGNIZING METHOD

Publication number: JP8147469

Publication date: 1996-06-07

Inventor: EJIRI KOICHI; HIRANO AKIHIKO

Applicant: RICOH KK

Classification:

- international: H04N1/60; G06T7/00; G06T7/60; H04N1/60; G06T7/00; G06T7/60; (IPC1-7): G06T7/00; H04N1/60

- European:

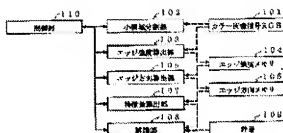
Application number: JP19940284675 19941118

Priority number(s): JP19940284675 19941118

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8147469

PURPOSE: To recognize a specific color image with high precision. **CONSTITUTION:** A color input image 101 is divided into small areas (102), edge intensities by colors and directions are calculated from density differences and totalized by the small areas (103), and edge directions are found by the colors from the edge intensity data by the small areas (105); while the large area is moved, a histogram of the edge directions of the small areas in the large area is extracted as a feature quantity (107), and the data of this feature quantity is matched with feature quantity data in a dictionary 109 to recognize the specific image (108). This feature quantity data is matched even with dummy rotation feature quantity data obtained by replacing the frequencies of the feature quantity data in the dictionary 109 by the directions, and this method is adapted to image rotation while an increase in the dictionary size is suppressed.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-147469

(43)公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.⁶

G O B T 7/00

H0 4 N 1/60

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

9061-5H

G O 6 F 15/ 70

310

H0 4 N 1 / 40

D

審査請求 未請求 請求項の数? O.L. (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平6-284675

(22)出願日 平成6年(1994)11月18日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 發明者 江尻 公一

東京都大田

会社リコー内

(72) 究明者 平野 明彦

東京都中央

システム開発株式会社内

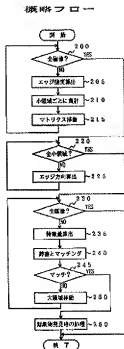
(74)代理人 弁護士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 カラー画像認識方法

(57) 【要約】

【目的】 カラーの特定の画像を高精度に認識する。

(補説) カラー入力画像 (101) を大領域に割計し (102)、濃度差から色別、方向別エッジ強度を計算して小領域毎に集計し (103)、小領域毎のエッジ強度データより色別にエッジ方向を求め (105)、大領域を移動しつつ、大領域内の小領域のエッジ方向のヒストグラムを特徴値として抽出し (107)、この特徴値のデータと番号 (108) の特徴値データとのマッチングによって特徴画像を生成する (108)。詩音の特徴値データの数値を方向別に入れ替えた疑似回転特徴値データとマッチングすることにより、詩音サイズを増大を握らず、画像回転に対応する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラーの入力画像に対して、画素間の濃度差から色別及び方向別のエッジ強度を求め、これを複数画素からなる小領域毎に集計する第1ステップ、該第1ステップにより得られた各小領域毎の色別及び方向別のエッジ強度のデータから各小領域のエッジ方向を色別に求める第2ステップ、複数の小領域を含む各大領域毎に、それに含まれる小領域について該第2ステップによつて得られた色別のエッジ方向のデータより特徴量を求める第3ステップ、及び、該第3ステップにより得られた特徴量に基づいて特定のカラー画像に関する認識を行なう第4ステップからなるカラー画像認識方法。

【請求項2】 請求項1記載のカラー画像認識方法において、第2ステップは、各小領域について求められた、ある色の方向別のエッジ強度の中で最大のものが所定の閾値に満たないときには、当該小領域に当該色に関しエッジ方向を持たせないことを特徴とするカラー画像認識方法。

【請求項3】 請求項1記載のカラー画像認識方法において、第2ステップは各小領域のエッジ方向として、エッジ強度が最大のエッジ方向とエッジ強度が次に大きいエッジ方向とを求め、第3ステップは該第2ステップで求められたエッジ強度が最大のエッジ方向及びエッジ強度が次に大きいエッジ方向のそれぞれに関する特徴量を求めることを特徴とするカラー画像認識方法。

【請求項4】 請求項1記載のカラー画像認識方法において、第3ステップは丸い形の大領域を用いることを特徴とするカラー画像認識方法。

【請求項5】 請求項1記載のカラー画像認識方法において、第3ステップは複数の大領域の組を用い、それら各大領域毎に特徴量を求めることを特徴とするカラー画像認識方法。

【請求項6】 請求項1記載のカラー画像認識方法において、第3ステップは大領域の全体及び中央部分のそれぞれについて特徴量を求めることを特徴とするカラー画像認識方法。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項記載のカラー画像認識方法において、第3ステップはエッジ方向のヒストグラムを特徴量として求め、第4ステップは、予め辞書として用意されたエッジ方向のヒストグラム、及び該辞書としてのエッジ方向のヒストグラムの度数をエッジ方向別に入れ替えた1つ以上のヒストグラムと、該第3ステップにより得られたヒストグラムとのマッチングを行なうことを特徴とするカラー画像認識方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特定のカラー画像を認識する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、特定のカラー画像の識別に関して

2

は、特開平4-180348号の方法が知られている。この方法は、画像を構成する各絵柄部分は固有の色空間上で分布を持っていることに着目し、各絵柄に現れる固有の色空間上での分布を特定し、この特定された特徴と同一の特徴を有する画像部分を抽出する。

【0003】 しかし、この方法では、色空間での振りが同じ画像については、その内部色の分布が異なっているも識別することができない。つまり、ある画像の色空間の振りが特定画像と同じであれば、振りの中の色の分布が特定画像とは異なっているでも、その画像を特定画像として認識してしまう虞がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 よって、本発明の目的は、より高精度にカラー画像を認識するための方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は特定のカラー画像を認識する方法であって、カラーの入力画像に対して、画素間の濃度差から色別及び方向別のエッジ強度を求め、これを複数画素からなる小領域毎に集計する第1ステップ、該第1ステップにより得られた各小領域毎の色別及び方向別のエッジ強度のデータから各小領域のエッジ方向を色別に求める第2ステップ、複数の小領域を含む各大領域毎に、それに含まれる小領域について該第2ステップによつて得られた色別のエッジ方向のデータより特徴量を求める第3ステップ、及び、該第3ステップにより得られた特徴量に基づいて特定のカラー画像に関する認識を行なう第4ステップからなることを特徴とするものである。

【0006】 請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明のカラー画像認識方法において、第2ステップが、各小領域について求められた、ある色の方向別のエッジ強度の中で最大のものが所定の閾値に満たないときには、当該小領域に当該色に関しエッジ方向を持たせないことを特徴とするものである。

【0007】 請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明のカラー画像認識方法において、第2ステップが各小領域のエッジ方向として、エッジ強度が最大のエッジ方向とエッジ強度が次に大きいエッジ方向とを求め、第4ステップが該第2ステップで求められたエッジ強度が最大のエッジ方向及びエッジ強度が次に大きいエッジ方向のそれぞれに関する特徴量を求めることを特徴とするものである。

【0008】 請求項4記載の発明は、請求項1記載の発明のカラー画像認識方法において、第3ステップが丸い形の大領域を用いることを特徴とするものである。

【0009】 請求項5記載の発明は、請求項1記載の発明のカラー画像認識方法において、第3ステップが複数の大領域の組を用い、それら各大領域毎に特徴量を求めることを特徴とするものである。

3

【0010】請求項6記載の発明は、請求項1記載の発明のカラー画像認識方法において、第3ステップは大領域の全体及び中央部分のそれぞれについて特徴量を求めることを特徴とするものである。

【0011】請求項7記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項記載の発明のカラー画像認識方法において、第3ステップがエッジ方向のヒストグラムを特徴量として求め、第4ステップが、予め辞書として用意されたエッジ方向のヒストグラム、及びその度数をエッジ方向別に入れ替えた1つ以上のヒストグラムと、該第3ステップにより得られたヒストグラムとのマッチングを行なうことを特徴とするものである。

【0012】

【作用】請求項1乃至7の各項に記載の発明によれば、入力画像上の濃度差から色別・方向別のエッジ強度を求め、これを小領域毎に集計したものとより大領域毎に色別のエッジ方向に関する特徴量を求め、これを認識に用いるため、上記従来方法に比べカラーの特定画像を精度よく認識することが可能となる。

【0013】エッジ強度が小さい場合には画像原稿の読取光の加減や原稿の裏送り等によってエッジ方向が変わりやすいが、請求項2記載の発明によれば、そのようなエッジ方向の変動の影響を受けにくくなる。

【0014】画像の回転によって、最大のエッジ強度を持つエッジ方向が変わりやすいが、請求項3記載の発明によれば、最大のエッジ強度を持つエッジ方向のみならず、次に大きなエッジ強度を持つエッジ方向に関する特徴量も認識に利用するので、画像の多少の回転があっても高精度の認識が可能である。

【0015】請求項4記載の発明によれば、特徴量抽出のための大領域の形状を丸くすることによって、大領域の形状を正方形または矩形にした場合のように、画像が回転した場合に認識精度を低下させるような成分が特徴量に含まれにくくなるため、画像の回転に強くなる。

【0016】特徴量抽出のための大領域の大きさは、認識しようとする特定画像の大きさに依存するが、大き過ぎると、得られた特徴量は誤認識を生じさせやすい。請求項5記載の発明によれば、組み合わせて用いる個々の大領域を比較的小さくすることができるので、そのような不都合を回避することができる、かつ、各大領域の位置

*情報も利用できるので、大きな特定画像の認識精度を向上できる。

【0017】入力画像の小領域分割時に、入力画像と認識用辞書とのずれが発生しても、請求項6記載の発明によれば、そのような画像のずれの影響を受け難い大領域の中央部分の特徴量をも求めることによって、高精度の認識が可能である。

【0018】請求項7記載の発明によれば、画像が回転した場合にも認識することができ、かつ、様々な角度の多数の特徴量データを辞書として用意しておく場合に比べ、辞書のサイズを小さくすることができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明のいくつかの実施例について、図面を用いて説明する。図1及び図2はそれぞれ、後記各実施例のための装置構成の一例を示すブロック図及び処理の概略フローを示すフローチャートである。以下、図1及び図2を必要に応じて参照しつつ、各実施例について説明する。

【0020】＜実施例1＞図1を参照するに、処理すべきカラー画像はRGB信号101の形で小領域分割部102とエッジ強度算出部103に入力する。小領域分割部102は、入力したカラー画像を所定の大きさの小領域に分割する。例えば、図3に示するように、入力したカラー画像を15画素×15画素のサイズの正方形小領域に分割する。この例では小領域相互に重なりがないが、小領域間に適当な幅の重なりを持たせることも可能である。

【0021】エッジ強度算出部103は、画素毎に、近傍画素の濃度差から、色(R, G, B)別に、方向別のエッジ強度を画素毎に求め、この各色の方向別エッジ強度を小領域毎に集計し、集計したデータ(エッジ強度データ)をエッジ強度メモリ104に格納する(図2、ステップ200～215)。

【0022】より具体的には、例えば図4に示するようなマトリクス120(中央の番号5が注目画素)を、画像全体にわたって1画素ずつ移動させつつ、RGB各色別に、水平方向(Hdir)、右上がり方向(Edir)、垂直方向(Vdir)、左上がり方向(Wdir)の各方向別に、各画素毎のエッジ強度を求める(図2のステップ205)。方向別エッジ強度の算式は次のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{水平方向エッジ強度 (Hpow)} &= |(f(1)+f(2)+f(3))-f(7)+f(8)+f(9)| \\ \text{右上方向エッジ強度 (Epow)} &= |(f(2)+f(3)+f(6))-f(4)+f(7)+f(8)| \\ \text{垂直方向エッジ強度 (Vpow)} &= |(f(1)+f(4)+f(7))-f(3)+f(6)+f(9)| \\ \text{左上方向エッジ強度 (Wpow)} &= |(f(1)+f(2)+f(4))-f(6)+f(8)+f(9)| \end{aligned}$$

ただし、f(n)はマトリクス中の番号n(=1～9)の画素の濃度である。また、図5は、このようにして各画素毎に得られるRGB各色成分の4方向のエッジ強度データを示している。

【0023】エッジ強度算出部103は、上に述べたような各画素毎のエッジ強度の算出を行ないつつ、そのエ

ッジ強度を小領域毎に集計(累積)する処理を行なう(図2のステップ210)。処理中の各時点での小領域毎のエッジ強度データ(形式は図6に示したものと同様)は、エッジ強度メモリ104に保存される。以上の処理が入力画像の全体について終了すると、エッジ方向算出部105による処理(図2のステップ220、22

5

5) が開始する。

【0024】エッジ方向算出部105は、エッジ強度メモリ104内の各小領域毎に集計されたエッジ強度データを参照し、各小領域毎に、RGB各色別の各方向のエッジ強度を比較し、エッジ強度が最も大きい方向をエッジ方向とする処理を行ない、その結果をエッジ方向データとしてエッジ方向メモリ106に格納する。

【0025】図6の上段に、ある小領域に対するエッジ強度データの例を示す。この例では、R成分については集計された水平方向のエッジ強度Σ(Hpow)が最大であり、G成分とB成分については集計された左上方方向のエッジ強度Σ(Wpow)が最大である。つまり、当該小領域のエッジ方向は、R成分が水平方向(Hdir)、G成分及びB成分が左上方(Wdir)である。したがって、当該小領域のエッジ方向データは、図6の下段に示すようなものとなる。

【0026】以上の処理が全小領域について終わると、特徴量算出部107及び認識部108による処理(図2のステップ230〜250)が始まる。特徴量算出部107は、所定数の小領域からなる領域(大領域と呼ぶ)を小領域単位で入力画像上において移動させつつ(図2のステップ250)、エッジ方向メモリ106を参照し、大領域に含まれる全小領域に関するRGB各色別のエッジ方向のヒストグラムを作成し、これを大領域の特徴量とする(図2のステップ235)。なお、大領域は、例えば17小領域×17小領域のサイズの正方形領域であるが、このサイズまたは形状は、認識しようとする特定画像のサイズや形状等に応じて適宜変更してよい(後記実施例4などを参照)。

【0027】図7(A)は、ある位置における大領域について得られたエッジ方向のヒストグラムの例を示しており、度数num(dir)はエッジ方向(dir)を持つ小領域の個数を意味している。このようなエッジ方向のヒストグラム(特徴量)は、図7(B)に示すような形式の特徴量データとして認識部108へ渡される。

【0028】認識部108は、特徴量算出部107より渡された特徴量データと、同様の方法で一つまたは複数の特定のカラ画像について予め作成されて辞書109に登録されている特徴量データとのマッチングを行なう(図2のステップ245、250)。このマッチングでマッチしない場合は、特徴量算出部107が大領域を移動して特徴量算出を行なう。

【0029】入力画像全体について同様の処理を行なっても、特定画像とマッチしない場合には、特定画像が認識されなかったとして制御部110に制御が渡り、処理全体が完了する。認識部108でのマッチングで特定画像とマッチした場合には、その特定画像が認識されたということであれば制御部110に制御が戻り、制御部110の制御のもとで必要な処理が実行される(図2のステップ260)。

6

【0030】<実施例2>本実施例は、全体的な処理内容は前記実施例1と同様であり、前記実施例1との相違は、つぎに述べるようなエッジ方向算出部105によるエッジ方向算出処理の内容のみである。

【0031】すなわち、前記実施例1におけると同様に、各色別に最大のエッジ強度を持つ方向をエッジ方向とするわけであるが、その最大のエッジ強度が、ある閾値に満たないときには、当該小領域については当該色に関しエッジ方向を持たせない処理を行なう。例えば、ある小領域について、例えば図8の上段に示すようなエッジ強度データが得られたとする。R成分とB成分については、最大のエッジ強度が閾値T1を超えるが、G成分については最大のエッジ強度が閾値T1に達しない。そこで、当該小領域に対しては、G成分についてエッジ方向を持たせず、図8の下段に示すようなエッジ方向データとする。

【0032】エッジ強度が小さい場合、画像原稿の被取光の加減や原稿の歪映り等の影響により、エッジ方向が変わりやすい。したがって、適当な閾値を設定し、上に述べたように最も大きいエッジ強度が閾値に達しないときには、無理にエッジ方向を持たせない方法のほうが、認識性能を向上できる。

【0033】<実施例3>本実施例は、全体的な処理内容は前記実施例1と同様であるが、次に述べるように、エッジ方向算出部105、特徴量算出部107及び認識部108の処理の内容が一部相違する。

【0034】エッジ方向算出部105は、小領域の各色別のエッジ方向データに、エッジ強度が最大のエッジ方向に加えて、エッジ強度が次に大きいエッジ方向も含める。例えば、図9の上段に示すようなエッジ強度データが得られた場合には、図9の下段に示すようなエッジ方向データを作成してエッジ方向メモリ106に格納する。そして、特徴量算出部107においては、そのようなエッジ方向データを用いて、エッジ強度が最大のエッジ方向のヒストグラムと、エッジ強度が次に大きなエッジ方向のヒストグラムとを特徴量として抽出する。認識部108は、そのような特徴量と、同様にして作られて辞書109に登録されている特徴量とのマッチングを行なって、特定画像の認識を行なう。

【0035】入力画像と辞書との微妙な回転ずれによりエッジ方向が変動し、最大のエッジ強度の方向と次に大きなエッジ強度の方向とが逆になるような場合でも、上述のように、エッジ強度が2番目に大きなエッジ方向も特徴量として抽出すれば、認識性能の悪化を抑えることができる。

【0036】<実施例4>本実施例の処理内容は、前記実施例1あるいは実施例2と同様であるが、特徴量算出部107の特徴量抽出(図2のステップ235)で用いる大領域として、例えば図10に示すような円形の領域を使用する。図10において、細線の格子は小領域を示

7

し、太線で囲まれた円形領域が大領域を示している。ただし、大領域のサイズは変更可能である。

【0037】入力画像が辞書に対して回転している場合には、大領域の形が正方形もしくは矩形であると、画像によっては大領域の四隅周辺の画像データが辞書のそれとは異なる可能性が高い。これに対し、特徴量を抽出する大領域として円形の領域を採用すれば、そのような四隅部分を含まない有効なデータのみを利用して、より確実な認識が可能となる。

【0038】<実施例5>本実施例の処理内容は基本的には前記実施例1あるいは実施例2、3または4と同様である。相違点は次のとおりである。

【0039】特徴量算出部107の特徴量抽出(図2のステップ235)で用いる大領域として、比較的小さな複数個の大領域の組合せを用いる。例えば図11(A)に太線で示すような8小領域×8小領域のサイズを持つ4個の大領域1~4の組合せを用いる。そして、特徴量データとして、図11(B)に示すように、4個の大領域1~4それぞれ毎の特徴量を抽出する。当然、辞書にも同様の特徴量データが登録される。

【0040】特徴量抽出のための大領域の大きさは、認識しようとする特定画像の大きさに依存するが、大き過ぎる大領域で得られるヒストグラムは誤認識を生じさせやすい。この問題は、本実施例のように、比較的小さい大領域を複数個組合せたを用いることによって解決される。また、各大領域の位置情報も利用できる。したがって、本実施例によれば、きなり特定画像も高精度に認識可能となる。

【0041】<実施例6>本実施例の処理内容は基本的には前記実施例1あるいは実施例2、3または4と同様である。相違点は次のとおりである。

【0042】特徴量算出部107の特徴量算出処理(図2のステップ235)において、例えば図12(A)に示すように、大領域の全体についての特徴量を求めるとともに、大領域の中心部についての特徴量を求める。そして、特徴量データを、図12(B)に示すように、大領域全体の特徴量データと中心部の特徴量データとを並べた形式とする。当然、辞書109の特徴量データも同様の形式とする。

【0043】入力画像を小領域に分割する際に、入力画像と辞書とのずれが発生し、これはそのまま大領域のずれとなるが、大領域の中心部はその影響を受けにくい。したがって、本実施例のように大領域の中心部の特徴量もあわせて抽出すれば、入力画像と辞書とのずれによる影響を受けにくくなり、認識性能が向上する。

【0044】<実施例7>本発明のようにエッジ方向に注目した画像認識方法においては、画像の回転による方向の変化は認識性能を大きく悪化させる要因である。本実施例は、このような画像の回転に対応しようとするものである。

8

【0045】認識部108においては、図13に示すように、辞書109に登録されている特徴量データ131、その度数を方向別に入れ替えることに伴って疑似的に画像を45度、90度、135度それぞれ回転させた特徴量データ132、133、134と、特徴量算出部107より渡された特徴量データ138とのマッチングによって画像認識を行なう。このようにすることで、入力画像が回転している場合にも、ある程度の認識性能を発揮できる。認識で用いるエッジ方向は、180度回転させると元の方向と同じになるので、0度から180度までの回転を考慮すれば足りる。

【0046】なお、一つの特定画像について、回転角度を変えた複数の特徴量データを予め辞書109に登録しておくことによって、同様に画像回転に対応可能であるが、辞書109のサイズは増加する。上に述べた以外の構成及び処理内容は、前記実施例1あるいは実施例2、3または4と同様である。

【0047】<実施例8>本実施例も前記実施例7と同じように、画像の回転に対応することを目的としたものである。

【0048】前記実施例7との相違点は、辞書109に、一つの特定画像について回転角度差の比較的小さな2つ以上の特徴量データを予め登録しておき、これら特徴量データ中の度数を方向別に入れ替えることによって、比較的確かな角度刻みで疑似回転させた複数の特徴量データを作成し、これと特徴量算出部107により抽出された特徴量データとのマッチングを行なうことである。

【0049】図14に具体例の説明図である。辞書109には、特定画像に対して回転角度が0度の特徴量データ141と回転角度が22.5度の特徴量データ142とが予め登録されている。認識部108においては、特徴量データ141の度数を方向単位で入れ替えて疑似的に45度、90度及び135度回転させた特徴量データ143、145、147を作成し、また、特徴量データ142の度数を方向単位で入れ替えて疑似的に67.5度、112.5度、157.5度回転させた特徴量データ144、146、147を作成し、これらの特徴量データ141~147のそれぞれと、特徴量算出部107によって抽出された特徴量データ149とのマッチングを行なって画像認識をする。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1乃至7の各項に記載の発明によれば、入力画像上の濃度差から色別・方向別のエッジ強度を求め、これを小領域毎に集計したものでより大領域毎に色別のエッジ方向に関する特徴量を求め、これを認識に用いることによって、従来よりも高い精度でカラーの特定画像を認識することが可能となる。

【0051】特に、請求項2記載の発明によれば、画像

原稿の被取光の加減や原稿の歪映り等の影響による誤認識を減らすことができる。請求項3または4記載の発明によれば、画像の多少の回転があっても認識が可能となる。また、請求項7記載の発明によれば、辞書のサイズの増加を抑えつつ、画像が回転した場合にも認識が可能である。

【0052】特徴量抽出のための大領域の大きさは、認識しようとする特定画像の大きさに依存するが、大き過ぎると、得られた特徴量は誤認識を生じ易い。請求項5記載の発明によれば、組み合わせて用いる個々の大領域を比較的小さくすることができるので、そのような不都合を回避することができ、かつ、各大領域の位置情報も利用できるので、大きな特定画像の認識精度を向上させることができる。

【0053】入力画像の小領域分割時に、入力画像と認識用辞書とのずれが発生しても、請求項6記載の発明によれば、そのような画像のずれの影響を受け難い大領域の中央部分の特徴量をも求めることによって、高精度の認識が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】各実施例のための装置構成の一例を示すブロック図である。

【図2】各実施例の処理の概略フローを示すフローチャートである。

【図3】小領域分割の一例の説明のための図である。

【図4】エッジ強度算出用マトリクスをエッジ強度算出式とともに示す図である。

【図5】エッジ強度データの例を示す図である。

【図6】小領域毎に集計されたエッジ強度データと、そ

れに対応したエッジ方向データの例を示す図である。

【図7】大領域毎に求められたエッジ方向ヒストグラムと、それに対応した特徴量データの例を示す図である。

【図8】実施例2に関連した、小領域毎のエッジ強度データとエッジ方向データの例を示す図である。

【図9】実施例3に関連した、小領域毎のエッジ強度データとエッジ方向データの例を示す図である。

【図10】実施例4における大領域の例を示す図である。

【図11】(A) 実施例5における大領域を示す図である。

(B) 実施例5における特徴量データを示す図である。

【図12】(A) 実施例6における大領域とその中央部の説明図である。

(B) 実施例6における特徴量データを示す図である。

【図13】実施例7における辞書と認識処理の説明図である。

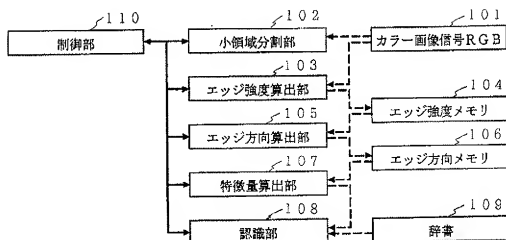
【図14】実施例8における辞書と認識処理の説明図である。

【符号の説明】

- 102 小領域分割部
- 103 エッジ強度算出部
- 104 エッジ強度メモリ
- 105 エッジ方向算出部
- 106 エッジ方向メモリ
- 107 特徴量算出部
- 108 認識部
- 109 辞書
- 110 制御部

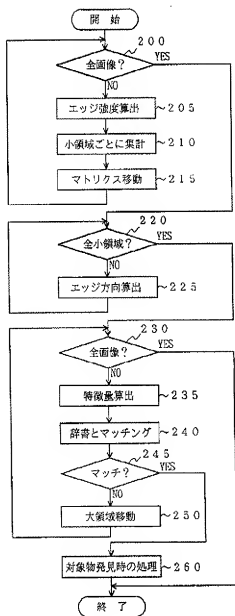
【図1】

本発 明 図



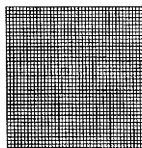
【図2】

処理手順フロー



【図3】

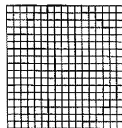
小 領域



□ 画像
□ 小領域

【図10】

丸い形の大領域

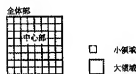


□ 小領域
□ 大領域

【図12】

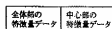
中心部を置き付けした
大領域と特徴量データ

(A)



(B)

特徴量データ (全体部と中心部の特徴量データを並べたもの)



【図4】

マトリクスとエッジ強度算出式

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

120

図素

$$\text{水平方向強度 (Hpow)} = |(f(1) + f(2) + f(3)) - (f(7) + f(8) + f(9))|$$

$$\text{右上方角強度 (Spow)} = |(f(2) + f(3) + f(6)) - (f(4) + f(7) + f(8))|$$

$$\text{垂直方向強度 (Vpow)} = |(f(1) + f(4) + f(7)) - (f(3) + f(6) + f(9))|$$

$$\text{左上方角強度 (Wpow)} = |(f(1) + f(2) + f(4)) - (f(6) + f(8) + f(9))|$$

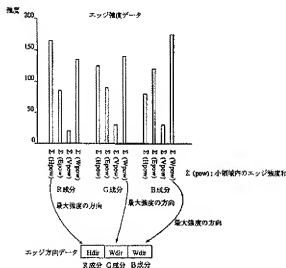
f(n): 画素 n の濃度

【図5】

エッジ強度データ

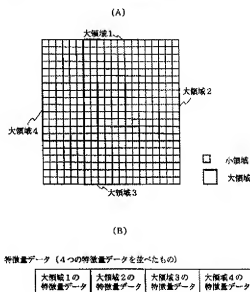
| | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hpow | Epow | Vpow | Wpow | Hpow | Epow | Vpow | Wpow | Hpow | Epow | Vpow | Wpow |
| R成分 | | | | G成分 | | | | B成分 | | | |

【図6】

エッジ強度データと
エッジ方向データ

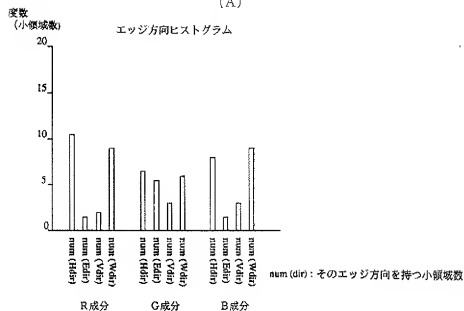
【図11】

複数の大領域と特徴量データ



【図7】

(A)



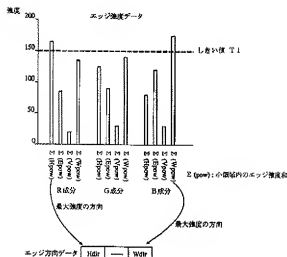
(B)

特徴量データ

| | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| num (Hdir) | num (Vdir) | num (Wdir) | num (Hdir) | num (Vdir) | num (Wdir) | num (Hdir) | num (Vdir) | num (Wdir) | num (Hdir) | num (Vdir) | num (Wdir) |
| R成分 | | | G成分 | | | B成分 | | | | | |

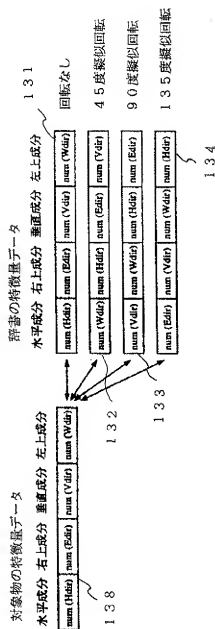
【図8】

所定のしきい値に満たない最大エッジ強度データとエッジ方向データ



[図 13]

1 つの辞書で疑似回転させた認識処理



【図14】

2つの辞書で疑似回転させた認識処理

